

MENINGKATKAN KEMAMPUAN KOMUNIKASI MATEMATIS MAHASISWA MELALUI PENGEMBANGAN BAHAN AJAR GEOMETRI DASAR BERBASIS MODEL *RECIPROCAL* *TEACHING* DI STKIP PGRI PONTIANAK

Eka Kasah Gordah¹, Reni Astuti²

^{1,2}STKIP PGRI Pontianak

¹ekakasah@gmail.com, ²reniastuti_21@yahoo.com

Abstrak

Penelitian ini bertujuan untuk meningkatkan kemampuan komunikasi matematis mahasiswa melalui pengembangan bahan ajar geometri dasar berbasis model *reciprocal teaching* di STKIP PGRI Pontianak. Tahapan pengembangan yang dilakukan terdiri dari tahap *define*, *design* dan *develop*. Dari tahapan pengembangan bahan ajar tersebut telah dihasilkan bahan ajar geometri dasar yang telah direvisi berdasarkan masukan dari lima orang validator. Bahan ajar yang disusun terdiri atas empat pokok bahasan yaitu geometri dalam system aksiomatik, geometri datar dan geometri ruang.

Kata kunci: kemampuan komunikasi matematis, bahan ajar geometri, model *reciprocal teaching*.

PENDAHULUAN

National Council of Teacher of Mathematics (2000) merumuskan tujuan pembelajaran matematika yaitu: (1) belajar untuk berkomunikasi (*mathematical communication*); (2) belajar untuk bernalar (*mathematical reasoning*); (3) belajar untuk memecahkan masalah (*mathematical problem solving*); (4) belajar untuk mengaitkan ide (*mathematical connections*); dan (5) pembentukan sikap positif terhadap matematika (*positive attitudes toward mathematics*). Menurut Sumarmo (2005), kemampuan-kemampuan di atas disebut dengan daya matematik (*mathematical power*) atau keterampilan matematika (*doing math*). Oleh karena itu, pembelajaran matematika di perguruan tinggi sebaiknya mampu mengupayakan agar mahasiswa dapat mengembangkan potensi yang dimiliki oleh dirinya sendiri, sehingga mereka mampu mengerjakan dan memahami matematika dengan benar.

Di samping itu, tujuan mempelajari matematika SMA (Depdiknas, 2006) adalah agar siswa memiliki kemampuan: (1) memahami konsep matematika, menjelaskan keterkaitan antar konsep dan mengaplikasikan konsep atau algoritma secara luwes, akurat, efisien dan tepat dalam pemecahan masalah, (2) menggunakan penalaran pada pola dan sifat, melakukan manipulasi matematika dalam membuat generalisasi, menyusun bukti, atau menjelaskan gagasan dan pernyataan matematika, (3) memecahkan masalah yang meliputi kemampuan memahami masalah, merencanakan model matematika, menyelesaikan model dan menafsirkan solusi yang diperoleh, (4) mengomunikasikan gagasan dengan simbol, tabel, diagram, atau media lain untuk memperjelas keadaan atau masalah dan (5) memiliki sikap menghargai kegunaan matematika dalam kehidupan, yaitu memiliki rasa ingin tahu, perhatian dan minat dalam mempelajari matematika, serta sikap ulet dan percaya diri dalam pemecahan masalah.

Makalah dipresentasikan dalam Seminar Nasional Matematika dan Pendidikan Matematika dengan tema " *Penguatan Peran Matematika dan Pendidikan Matematika untuk Indonesia yang Lebih Baik*" pada tanggal 9 November 2013 di Jurusan Pendidikan Matematika FMIPA UNY

Dari tujuan pembelajaran matematika menurut NCTM dan Depdiknas di atas, kemampuan komunikasi matematis dalam pembelajaran matematika juga penting untuk diperhatikan, hal ini dikarenakan melalui komunikasi matematis mahasiswa dapat mengorganisasi dan mengkonsolidasi berpikir matematisnya baik secara lisan maupun tulisan yang dapat terjadi dalam proses pembelajaran. Sehingga pada akhirnya pemahaman yang mendalam tentang konsep matematika yang telah dipelajari dapat terbentuk.

Menyadari akan pentingnya kemampuan komunikasi matematis maka sebagai pendidik perlu mengupayakan pembelajaran dengan menggunakan pendekatan-pendekatan yang dapat memberi peluang dan mendorong mahasiswa untuk melatih kemampuan komunikasi. Komunikasi matematik akan berperan efektif manakala guru mengkondisikan siswa agar mendengarkan secara aktif sebaik mereka mempercakapkannya. Oleh karena itu diharapkan mahasiswa calon guru matematika hendaknya memiliki kemampuan komunikasi matematis yang cukup sehingga dapat dimanfaatkan dalam menyelesaikan masalah matematis.

Salah satu cara dan keputusan yang perlu diambil tentang pembelajaran adalah dengan pemilihan metode atau pendekatan atau model pembelajaran dan media yang tepat dan efisien, sehingga mahasiswa dapat menerima dan memahami materi pelajaran pada suatu mata kuliah. Model pembelajaran yang dipilih adalah model *reciprocal teaching*.

Model *reciprocal teaching* ini memberikan kesempatan kepada mahasiswa untuk terbiasa menganalisis dan mengembangkan nalarnya dari situasi atau masalah yang diberikan baik berupa bahan bacaan, LKS ataupun soal keberhasilan dari analisis yang dilakukan terlihat pada kesimpulan yang diperoleh mahasiswa. Dengan demikian model *reciprocal teaching* ini, diharapkan mampu meningkatkan kinerja mahasiswa dalam belajar mandiri.

Hal ini diperkuat dengan hasil penelitian Firdaus (2012) terhadap penerapan model *reciprocal teaching* ditinjau dari motivasi belajar siswa memperoleh bahwa siswa yang memiliki motivasi tinggi, sedang dan rendah, prestasi belajarnya sama baik.

Berdasarkan pengalaman peneliti dalam memberikan perkuliahan pada mata kuliah geometri, terlihat mahasiswa masih mengalami kesulitan dalam memahami konsep dan prinsip sehingga masih terjadi kekeliruan dalam pemilihan strategi penyelesaian. Hal ini tentunya perlu diatasi, mengingat mahasiswa STKIP PGRI Pontianak adalah calon guru matematika yang hendaknya dapat mengembangkan kemampuan komunikasi matematis pada anak didiknya. Dengan demikian peneliti berharap dengan mengembangkan bahan ajar yang berorientasi pada model *reciprocal teaching* ini dapat membekali mahasiswa kemampuan komunikasi matematis, khususnya materi geometri dasar.

Untuk itu, dalam melaksanakan perkuliahan dengan menggunakan model *reciprocal teaching* untuk meningkatkan kemampuan komunikasi matematis mahasiswa, diperlukan suatu bahan ajar atau buku teks yang berorientasi pada model tersebut. Oleh karena itu peneliti termotivasi untuk melakukan penelitian dalam rangka mengembangkan bahan ajar yang berorientasi pada model *reciprocal teaching* untuk mata kuliah geometri dasar.

KEMAMPUAN KOMUNIKASI MATEMATIS

Komunikasi dalam matematika atau komunikasi matematik merupakan aktivitas baik fisik maupun mental dalam mendengarkan, membaca, menulis, berbicara, merefleksikan dan mendemonstrasikan serta menggunakan bahasa dan simbol untuk mengkomunikasikan gagasan-gagasan matematika. Dalam NCTM (2000) beberapa indikator komunikasi matematis diantaranya adalah mengungkapkan gagasan matematika secara lisan dan tulisan, merumuskan definisi matematika dan mengekspresikan generalisasi yang ditemukan melalui pengamatan, serta merefleksikan dan menjelaskan pemikiran mengenai gagasan matematik dan hubungan-hubungannya.

Pengertian yang lebih luas tentang komunikasi matematik dikemukakan oleh Romberg dan Chair (Sumarmo, 2005) yaitu: menghubungkan benda nyata, gambar, dan diagram ke dalam idea matematika; menjelaskan idea, situasi dan relasi matematik secara lisan atau tulisan dengan

benda nyata, gambar, grafik dan aljabar; menyatakan peristiwa sehari-hari dalam bahasa atau simbol matematika; mendengarkan, berdiskusi, dan menulis tentang matematika; membaca dengan pemahaman suatu presentasi matematika tertulis, membuat konjektur, menyusun argumen, merumuskan definisi dan generalisasi; menjelaskan dan membuat pertanyaan tentang matematika yang telah dipelajari.

Jika dicermati dari beberapa pendapat di atas, maka dapat disimpulkan bahwa, kemampuan komunikasi matematis mencakup dua hal yakni kemampuan siswa menggunakan matematika sebagai alat komunikasi (bahasa matematika), dan kemampuan mengkomunikasikan matematika yang dipelajari. Secara garis besar dapat disimpulkan bahwa komunikasi matematis terdiri dari komunikasi lisan dan tulisan.

Dalam penelitian ini, berdasarkan uraian-uraian yang telah dikemukakan, kemampuan komunikasi matematis menurut para ahli dapat dikelompokkan mejadi tiga, yaitu: 1) *Written Text*, yaitu memberikan jawaban dengan menggunakan bahasa sendiri, membuat model situasi atau persoalan menggunakan tulisan, konkrit, grafik dan aljabar, menjelaskan dan membuat pertanyaan tentang matematika yang telah dipelajari, mendengarkan, mendiskusikan dan menulis tentang matematika, membuat konjektur, menyusun argumen dan generalisasi; 2) *Drawing*, yaitu merefleksikan benda-benda nyata, gambar dan diagram ke dalam ide-ide matematik; 3) *Mathematical Expression*, yaitu mengekspresikan konsep matematika dengan menyatakan peristiwa sehari-hari dalam bahasa atau simbol matematika.

MODEL RECIPROCAL TEACHING

Menurut Palincsar dan Brown seperti yang dikutip oleh Slavin (dalam Ibrahim, 2007) bahwa strategi *reciprocal teaching* adalah pendekatan konstruktivis yang didasarkan pada prinsip-prinsip membuat pertanyaan, mengajarkan keterampilan metakognitif melalui pengajaran, dan pemodelan oleh guru untuk meningkatkan keterampilan membaca pada anak yang berkemampuan rendah. Model ini merupakan prosedur pengajaran atau pendekatan yang dirancang untuk mengajarkan kepada anaktentang strategi-strategi kognitif serta untuk membantu anak memahami bacaan dengan baik.

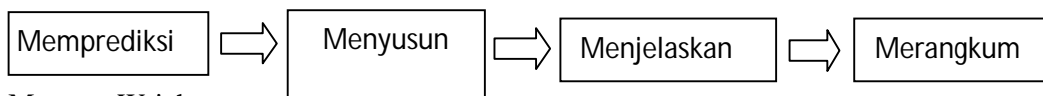
Menurut Ibrahim (2007), *reciprocal teaching* adalah strategi belajar melalui kegiatan mengajarkan teman. Pada strategi ini siswa berperan sebagai “guru” menggantikan peran guru untuk mengajarkan teman-temannya. Sementara itu guru lebih berperan sebagai model yang menjadi contoh, fasilitator yang memberi kemudahan, dan pembimbing yang melakukan *scaffolding*. *Scaffolding* adalah bimbingan yang diberikan oleh orang yang lebih tahu kepada orang yang kurang atau belum tahu. Bimbingan yang diberikan pada tahap awal dilakukan secara ketat, kemudian secara berangsur-angsur tanggungjawab belajar diambil alih oleh mahasiswa yang belajar.

Menurut Alverman dan Phelps (1998) model *reciprocal teaching* mempunyai dua ciri utama yaitu: (1) instruksi dan praktek yang mempunyai empat pengertian yang strategies-prediksi, menyusun pertanyaan, menjelaskan, dan meringkas, (2) khusus masa magang teori di mana para mahasiswa belajar untuk menggantikan peran guru atau dosen dalam membantu mereka membangun pemahaman atau maksud dari suatu bahan bacaan atau teks. Jadi, karakteristik dari *reciprocal teaching* yaitu adanya dialog antara dosen dan mahasiswa berkenaan dengan buku teks (materi) dan interaksi antara mahasiswa dengan kelompoknya.

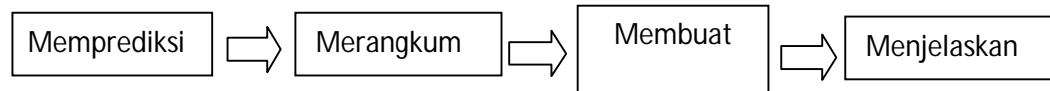
Berdasarkan uraian dan definisi dari *reciprocal teaching* diatas, pembelajaran menggunakan model ini disusun dengan menggunakan empat strategi pemahaman yaitu: merangkum atau menyimpulkan, menyusun pertanyaan, menjelaskan dan memprediksi. Keempat kegiatan atau strategi yang digunakan dalam *reciprocal teaching* adalah dalam rangka meningkatkan pemahaman siswa terhadap suatu materi.

Dari beberapa pengertian dan prosedur serta langkah-langkah pembelajaran model *reciprocal teaching*, empat tahapan strategi pemahaman dalam pembelajarannya harus tetap ada dan urutannya tidak harus selalu sama. Tahapan strategi *reciprocal teaching* dalam pembelajaran menurut beberapa ahli digambarkan dalam bentuk diagram sebagai berikut:

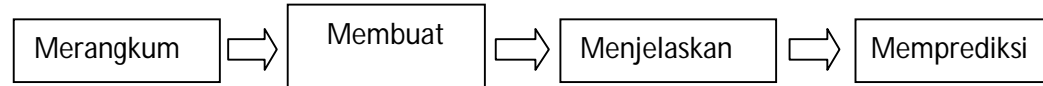
Menurut Alverman dan Phelps:



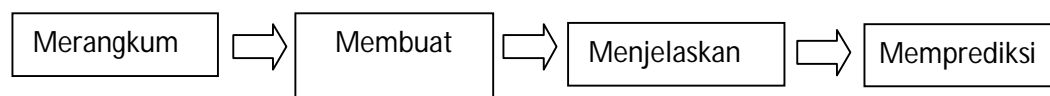
Menurut Wright:



Menurut Donna Dyer:

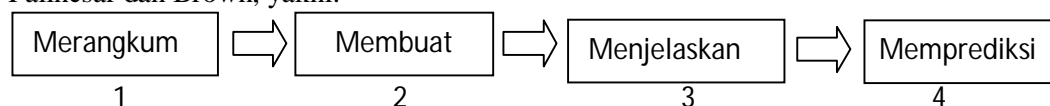


Sedangkan menurut Palinscar dan Brown :



Gambar 1
Tahapan strategi pemahaman dalam model *reciprocal teaching*

Berdasarkan uraian di atas, pembelajaran model *reciprocal teaching* yang dimaksud penulis dalam penelitian ini adalah mengikuti tahapan strategi menurut Donna Dyer serta Palinscar dan Brown, yakni:



METODE PENELITIAN

Penelitian ini adalah penelitian pengembangan. Dalam mengembangkan bahan ajar digunakan model pengembangan dari Thiagarajan. Model Thiagarajan (1974: 5) terdiri dari empat tahap, yang dikenal dengan model 4-D (*four D model*). Empat tahap tersebut, yaitu pendefinisian (*define*), perancangan (*design*), pengembangan (*develop*), dan pendesiminasian (*disseminate*). Tahap pendefinisian, terdiri dari: analisis ujung depan (*front-end analysis*), analisis siswa (*learner analysis*), analisis tugas (*task analysis*), analisis konsep/materi (*concept analysis*), dan perumusan TPK (*specifying instructional objectives*). Tahap perancangan, terdiri dari: penyusunan tes (*criterion tes construction*), pemilihan media (*media selection*), pemilihan format (*format selection*), desain awal (*initial design*). Tahap pengembangan, terdiri dari: penilaian para ahli (*expert appraisal*), ujicoba terbatas (*developmental testing*). Tahap pendesiminasian, terdiri dari: *validation testing*, *packaging*, dan *diffusion and adaption*. Tetapi untuk keperluan penelitian ini, tahapan pengembangan bahan ajar hanya sampai pada tahap *develop*.

Bahan ajar yang dikembangkan dalam penelitian ini adalah bahan ajar geometri dasar guna meningkatkan kemampuan komunikasi matematis mahasiswa. Selain itu dikembangkan pula silabus, satuan acara perkuliahan, lembar kerja mahasiswa dan tes kemampuan komunikasi matematis sebagai perangkat pembelajaran untuk mendukung pelaksanaan perkuliahan dengan menggunakan model *reciprocal teaching*. Materi pembelajaran meliputi tiga materi pokok yaitu geometri dalam system aksiomatik, geometri dasar dan geometri ruang. Ketiga materi tersebut disampaikan dalam empat belas kali pertemuan (satu kali pertemuan 150 menit atau 3 sks).

PEMBAHASAN

Penelitian ini baru mencapai tahap *develop* yang pertama, yaitu validasi ahli, sehingga yang akan dikemukakan dalam laporan ini tahap pengembangan bahan ajar mulai dari tahap *define*

sampai tahap *develop* bagian pertama. Adapun hasil kegiatan untuk masing-masing tahap pengembangan model tersebut adalah sebagai berikut:

Tahap Define

Pada tahap ini ditetapkan dan didefinisikan kebutuhan perkuliahan mata kuliah geometri dasar dengan menganalisis tujuan dan batasan materinya seperti yang tercantum pada kutikulum program studi pendidikan matematika STKIP PGRI Pontianak. Kegiatan yang dilakukan yaitu analisis awal akhir, analisis mahasiswa, analisis konsep, analisis tugas dan spesifikasi tujuan pembelajaran.

Analisis awal akhir, di mana kegiatan yang dilakukan adalah menentukan masalah dasar yang diperlukan dalam pengembangan bahan ajar dengan melakukan telaah terhadap kurikulum dan teori belajar yang relevan sehingga deskripsi bahan ajar yang dianggap sesuai. Dari analisis ini disimpulkan bahwa bahan ajar yang disusun akan dimulai dengan pemberian materi, kemudian mahasiswa disuruh untuk membuat ringkasan materi yang dibacanya, membuat pertanyaan dari masalah yang sudah diberikan dan menyelesaikannya, serta membuat prediksi dari masalah yang diberikan.

Analisis mahasiswa, kegiatan yang dilakukan yaitu menelaah karakteristik mahasiswa yang sesuai dengan rancangan pengembangan model bahan ajar. Berdasarkan analisis awal akhir dan analisis mahasiswa ditetapkan bahwa model *reciprocal teaching* sesuai jika digunakan untuk pembelajaran di tingkat perguruan tinggi khususnya pada mata kuliah geometri dasar.

Analisis konsep, yang dilakukan adalah mengidentifikasi, merinci dan menyusun secara sistematis konsep-konsep matematika yang relevan untuk dibentuk menjadi bahan ajar yang sesuai berdasarkan analisis awal akhir. Dari analisis ini diperoleh bahwa bahan ajar yang disusun terdiri atas tiga pokok bahasan yaitu geometri dalam aksiomatik, geometri datar dan geometri ruang.

Analisis tugas, yaitu mengidentifikasi standar kompetensi dan kompetensi dasar yang akan dicapai melalui perkuliahan geometri dasar dengan menggunakan bahan ajar berbasis model *reciprocal teaching*. Dari analisis tugas disusun standar kompetensi dan kompetensi dasar yang tertuang dalam silabus dan satuan acara perkuliahan (SAP) geometri dasar.

Spesifikasi tujuan perkuliahan yaitu mengkonversikan tujuan dari analisis tugas dan analisis konsep menjadi tujuan perkuliahan.

Tahap Design

Pada tahap ini adalah tahap awal perancangan bahan ajar geometri dasar yang berbasis model *reciprocal teaching* yang akan digunakan dalam perkuliahan. Pada tahap ini juga dilakukan penyusunan instrument tes kemampuan komunikasi matematis, pemilihan format bahan ajar dan Lembar Kerja Mahasiswa, penyusunan rancangan awal silabus, serta SAP.

Tahap develop bagian pertama (validasi ahli)

Bahan ajar yang telah dirancang pada tahap design divalidasi oleh lima orang ahli yang dipandang cakap sehingga diperoleh informasi berupa masukan, evaluasi dan revisi terhadap model bahan ajar yang telah dirancang. Bahan ajar mata kuliah geometri yang telah direvisi berdasarkan usulan para validator, selanjutnya akan diujicobakan pada perkuliahan di kelas.

Secara umum kelima validator menyatakan bahwa bahan ajar dan LKM yang disusun valid tetapi beberapa bagian yang harus diperbaiki sebelum diujicabakan dalam perkuliahan di kelas. Beberapa bagian yang harus diperbaiki adalah sebagian berikut: Penomoran pada definisi, teorema dan gambar diurutkan berdasarkan bab, konsep untuk definisi, teorema dilengkapi dan gambar diperjelas.

KESIMPULAN

Dari tahapan pengembangan bahan ajar dan LKM geometri dasar yang berbasis model *reciprocal teaching* yang telah dilakukan mulai dari tahap *define*, *design* sampai pada tahap

develop bagian pertama telah dihasilkan bahan ajar dan LKM geometri dasar yang telah direvisi berdasarkan lima orang validator. Bahan ajar yang disusun terdiri atas empat pokok bahasan, yaitu geometri dalam sistem aksiomatik, geometri dasar dan geometri ruang.

DAFTAR PUSTAKA

- Alverman & Phelps (1998). Reading Strategies “*Scaffolding Student’s Interactions with Texts*” *Reciprocal Teaching*. [Online]. Tersedia: <http://www.sdcoe.k12.ca.us/score/promising/tips/rec.html>. (26 Maret 2008).
- Depdiknas, (2006). *Peraturan Menteri Pendidikan Nasional Nomor 22, 23 dan 24 tahun 2006 Tentang Standar Isi untuk Satuan Pendidikan Dasar dan Menengah*. Jakarta: Depdiknas.
- Firdaus, M. (2012). *Eksperimen Model Pembelajaran Kontekstual dan Reciprocal Teaching pada Materi Persamaan Garis Lurus Ditinjau dari Motivasi Siswa Kelas VIII SMP di Kota Pontianak*. Jurnal Pendidikan Informatika dan Sains Volume 1 Nomor 1 ISSN 2089-2802. STKIP PGRI Pontianak.
- NCTM. (2000). *Principles and Standards for School Mathematics*. Reston, VA: NCTM.
- Sumarmo, U. (2005). *Pengembangan Berfikir Matematik Tingkat Tinggi Siswa SLTP dan SMU serta Mahasiswa Strata Satu (S1) melalui Berbagai Pendekatan Pembelajaran*. Laporan Penelitian Lemlit UPI: Tidak Diterbitkan.
- Thiagarajan, S., Summel, DS., Summel, M. (1974). *Instructional Development for Training Teachers of Exceptional Children*. A Source Book. Bloomington: Center of Innovation on Teaching the Handicapped. Minneapolis: Indian University.